



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    1 月 1 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 0 4 4 8 0  
Application Number:

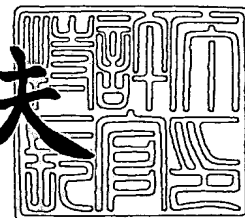
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 0 4 4 8 0 ]

出      願      人                      シャープ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 9 0 1 9



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J03813

【提出日】 平成15年 1月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明の名称】 発光装置

【請求項の数】 7

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

    【氏名】 吉田 洋平

【特許出願人】

    【識別番号】 000005049

    【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100065248

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 野河 信太郎

    【電話番号】 06-6365-0718

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014203

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0208452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1, 第 2 および第 3 の色を発光する発光素子を各色ごとに 1 つずつ備え、各発光素子から発せられた光を検出する光検出素子を 1 つ備えたことを特徴とする発光装置。

【請求項 2】 前記光検出素子が、前記 3 つの発光素子からの距離がほぼ等距離となる位置に配置されたことを特徴とする請求項 1 の発光装置。

【請求項 3】 前記第 1, 第 2 および第 3 の色の発光素子をそれぞれ正三角形の各頂点に配置し、前記光検出素子をその正三角形の重心位置に配置したことを特徴とする請求項 1 の発光装置。

【請求項 4】 所定の電流を前記発光素子に与え、3 つの発光素子を所定時間間隔で順次発光させる発光制御部と、前記光検出素子が発光された光の強度に対応して出力した検出信号を順次受信し、かつ前記検出信号を解析することにより所定の色が生成されるように、各発光素子に与えられる電流を調整する光強度調整部とを備えたことを特徴とする請求項 1, 2 または 3 のいずれかに記載した発光装置。

【請求項 5】 絶縁基板上に前記 3 つの発光素子を配置し、前記光検出素子が、発光された光を遮らないように配置されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載した発光装置。

【請求項 6】 前記発光制御部がいずれの発光素子も発光させていない時間帯に、前記光検出素子に入光される外光を検出させ、前記光強度調整部が外光による検出信号を用いて各発光素子に与えられる電流を調整することを特徴とする請求項 4 の発光装置。

【請求項 7】 前記 1 乃至 6 のいずれかに記載された発光装置を、バックライトに用いた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体発光装置に関し、特に、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の3つのLEDを用いて所定の色の光、例えば、白色光を生成する発光装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

3原色の光を合成して作る白色光源としては、例えば、赤色（以下、Rと記す）、緑色（以下、Gと記す）、青色（以下、Bと記す）の3原色のLEDを組み合わせたものが利用されている。また、青色光と青色光で励起され赤色光を出す蛍光体を組合せて擬似的な白色を実現するLEDもある。

白色光源は、携帯電話などの液晶表示装置（LCD）のバックライトとして用いられている。

しかし、3原色のLEDを用いて白色光を放出させるようにした場合には、色ずれが生じないように3原色のLEDの配置や光強度を適切に選択し、3原色の色バランスを適切に調整することが必要であり、3つのLEDの配置や発光方法に種々の提案がなされている（特許文献1，2参照）。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

実開平6-79165号公報（図1）

##### 【特許文献2】

実開平5-21458号公報（図1）

#### 【0004】

特許文献1には、1個の赤色LEDを中心に置き、2個の緑LEDと2個の青色LEDを、赤色LEDを中心としてそれぞれの表示色ごとに対称となるように配設したLEDランプが開示されている。

特許文献2には、1つの赤色LEDを四角形の中心に配置し、四角形の4つの角に、それぞれ2つの緑色LEDと青色LEDとを交互に配置した半導体発光装置が開示されている。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

所望の色光源を 3 原色の LED で作る場合、その色の表示品質を維持し色ずれを防止するためには、各 LED の色彩、色バランス、光強度が重要な要素となり、特に、各色の光強度比により色合いが決定される。

R, G, B の各 LED 素子は完全に設計値どおりに作成することは困難であり、同じ色の LED を複数個用いる場合や多数の異なる LED を用いて同じ色調の発光色を生成する場合は、個々の製品ごとに色バランスにばらつきが発生していた。

特に白色の場合、色合いを変えることで昼光色、電燈色等部屋の雰囲気まで変化するため色調を設計通りに作成することが重要である。

#### 【0006】

また、各 LED ごとに時間経過による各 LED の劣化スピードの違いにより、長年の使用により色彩や色バランスに変化が生じ、発光色の色調が変化するという問題もあった。

この経年変化に対応するためには、光強度モニター素子を各 LED ごとに設け、各 LED の光強度を常に測定しながら、各 LED の発光強度を調整することにより、発光色の品質を維持することが望ましいと考えられる。しかし、各 LED ごとに別々に光強度モニター素子を設けていたのでは、光強度をモニターするための部品点数が増加し、回路も複雑化し、さらにパッケージ寸法が大きくなるので、特に小型化を要求される用途には適さない。

#### 【0007】

そこで、この発明は、以上のような事情を考慮してなされたものであり、RGB 1 つずつの LED と、光強度検出用の 1 つのフォトランジスタを設けることにより、色バランスの調整をしながら発光色の品質を維持し、小型化が可能な発光装置を提供することを課題とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は、第 1、第 2 および第 3 の色を発光する発光素子を各色ごとに 1 つずつ備え、各発光素子から発せられた光を検出する光検出素子を 1 つ備えたことを特徴とする発光装置を提供するものである。

これによれば、光検出素子が各発光素子の近傍にあるので光検出素子から発せられた光の強度を正確にモニターすることができ、所望の色バランスを持つ発光色を得ることができる。特に、所望の白色光を安定して得ることができる。また、部品点数の削減と装置の小型化ができる。

#### 【0009】

ここで、前記光検出素子は、前記3つの発光素子からの距離がほぼ等距離となる位置に配置することが好ましい。

また、前記第1、第2および第3の色の発光素子をそれぞれ正三角形の各頂点に配置し、前記光検出素子をその正三角形の重心位置に配置してもよい。このような配置とすることにより各素子から光検出素子に入る光の割合をほぼ一定にできるのでどの色に対しても光検出素子の出力がほぼ同じとなるので後段の増幅器の利得を略同じにすることができ装置が簡単になる。更に、各素子の間隔を最も狭くでき、装置の小型化がはかれる。

発光素子としては、種々のものが考えられるが、小型かつ安価なものとしては、たとえばLEDが用いられる。また、白色光を得るために、3つの色として、赤色、緑色、青色の光を発光するLEDが用いられる。光検出素子としては、たとえばフォトトランジスタが用いられる。

#### 【0010】

さらに、この発明は、所定の電流を前記発光素子に与え、3つの発光素子を所定時間間隔で順次発光させる発光制御部と、前記光検出素子が発光された光の強度に対応して出力した検出信号を順次受信し、かつ前記検出信号を解析することにより所定の白色光が生成されるように、各発光素子に与えられる電流を調整する光強度調整部とを備えたことを特徴とする発光装置を提供するものである。

発光制御部と発光強度調整部は、論理素子を組合せたハードウェアロジックで形成することもできるが、CPU、ROM、RAM、I/Oコントローラ、タイマー等からなるマイクロコンピュータで形成することもできる。マイクロコンピュータを用いる場合には、調整のための基準となる電流量や発光の制御手順を示すプログラム等が、予めROM、またはRAMに記憶される。

#### 【0011】

また、前記発光制御部がいずれの発光素子も発光させていない時間帯に、前記光検出素子に入光される外光を検出させ、前記光強度調整部が外光による検出信号を用いて各発光素子に与えられる電流を調整するようにしてもよい。

また、絶縁基板上に前記 3 つの発光素子を配置し、前記光検出素子を、発光された光を遮らないように、絶縁基板上に形成された凹部の中に配置してもよい。

さらに、この発明の発光装置は、液晶表示装置等のバックライトに用いてもよい。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

図 1 に、この発明の発光装置の一実施例の構成図を示す。

図 2 に、図 1 の発光装置の配置に対応する回路図を示す。

図 3 に、図 1 の断面 A - A' の部分の断面図を示す

#### 【 0 0 1 3 】

この発明の発光装置は、図 1 に示すように、絶縁基板 1 の上に、3 つの LED チップ ( 2 a , 2 b , 2 c ) と、1 つのフォトランジスタ 3 が形成されたものである。

3 つの LED チップは、それぞれ赤色を発光する LED 2 a , 緑色を発光する LED 2 b , 青色を発光する LED 2 c であり、正三角形の各頂点の位置に配置される。

1 つのフォトランジスタ 3 は、各 LED チップからの距離が、ほぼ等距離となる位置、すなわち、正三角形の重心の位置に配置される。

#### 【 0 0 1 4 】

また、絶縁基板 1 上には、LED チップ ( 2 a , 2 b , 2 c ) とフォトランジスタ 3 に電流を与えるための配線パターン 4 およびワイヤ 5 が形成される。配線パターン 4 は、3 つの LED チップとフォトランジスタごとに、電氣的に独立した配線とする。

図 1 では、各 LED チップ 2 とフォトランジスタ 3 に対して、それぞれ電気

的に独立した配線パターン 4 と、これらの配線パターンと直接接続するためのワイヤ 5 が形成されている。

各 LED チップに接続された配線パターン (4 a, 4 c, 4 d) は、図 4 に示した制御部 11 に電氣的に接続され、制御部 11 は、この配線パターン 4 を介して、各 LED に流れる電流の ON/OFF 制御を行う。

また、チップ保護と光の拡散効果等を目的とし、電極の外部接触部を除いた回路全体を覆うように樹脂保護膜 6 が形成されている。

#### 【0015】

図 2 は、図 1 の表示装置を回路記号で表わしたものである。各 LED チップに電流を流すことによりそれぞれの色の光が発光されると、その光は全方位に進行するが、その光のうちの一部が 1 つのフォトランジスタ 3 により検出されることになる。

また、フォトランジスタ 3 は 1 つであるので、同時に複数の LED の光を検出させることはなく、時分割で順次 LED を発光させるように制御する。

#### 【0016】

すなわち、一時には、1 つの LED のみを発光させ、フォトランジスタ 3 では、その 1 つの LED からの光を検出するようにする。

フォトランジスタ 3 に接続された配線パターン (4 b) も、前記した制御部 11 に接続され、配線パターン 4 b を介して出力された 3 つの LED それぞれの光強度の検出信号を解析することにより、各 LED に流す電流を調整する。

#### 【0017】

図 4 に、この発明の LED 発光、光強度検出、電流制御の概略構成図を示す。

図 4 において、R, G, B 各色の発光は時分割で時間的に重なることなく行われ、検出信号 SR, SG, SB は、時間的にずれた信号として、制御部 11 に入力される。制御部 11 では、検出信号 SR, SG, SB の大きさを解析し、設計通りの白色光が出力されるように RGB 3 つの発光強度を調整し、これに対応した電流 ( $i_a$ ,  $i_b$ ,  $i_c$ ) を時間をずらして出力する。

制御部 11 は、発光のタイミングを制御する発光制御部と、フォトランジス



タから入力される検出信号を解析して光強度に対応する電流の調整量を算出する光強度調整部の機能を備えたものである。

#### 【0018】

図5に、この発明の電流制御のタイムチャートの一実施例を示す。

図5において、赤色LED2aの発光は0から時刻T1までの間に行い、その時間内の時刻 $t_1 \sim t_1'$ のときにフォトランジスタ3を動作させて検出信号SRを出力させる。

また、緑色LED2bの発光は時刻T1からT2までの間に行い、その時間内の時刻 $t_2$ から $t_2'$ のときにフォトランジスタ3を動作させて検出信号SGを出力させる。

#### 【0019】

さらに、青色LED2cの発光は時刻T2からT3までの間で、その時間内の $t_3 \sim t_3'$ のときに検出信号SBを出力させる。

ここで、たとえば、各LEDの発光時間は5msec程度とし、フォトランジスタ3の検出時間は3msec程度とすればよい。

このような発光制御をする場合、ある瞬間には、どれか1色しか発光していないが、15msec程度のサイクルで順次発光させても、人間の目には残像効果があるので、R、G、Bの3つの光の合成光により人間の目には白色が発光されているように見える。

#### 【0020】

また、検出信号SR、SG、SBは時間的にずれた信号として、順次、制御部11に入力される。

制御部11では、基準となる検出信号強度の値（基準強度値）を、各色ごとに予め記憶しておき、この基準強度値と入力された検出信号との差を求め、この差と一対一に対応する電流補正值を算出する。

次の発光のタイミングのときに、この電流補正值を考慮した電流が、各色のLEDにそれぞれ与えられる。

このように光強度をモニターすることにより電流値を制御しているので、常に設計時に定めた白色光を安定して得ることができる。

**【0021】**

図6に、この発明の発光装置のフォトランジスタの他の配置例の構成図を示す。

図7は、図6の断面B-B'の部分の断面図である。

図3に示したように、各LEDチップ2とフォトランジスタ3とを基板1上の同じ高さに形成した場合は、フォトランジスタ3の方向に進光した光はフォトランジスタ3に反射して、視覚に寄与しないものもある。

ところで、バックライトとして使用する場合、得ようとする白色光はできるだけ明るい方が好ましいので、視覚に寄与しない光はできるだけ少ない方がよい。

**【0022】**

そこで、図6、図7に示した発光装置は、フォトランジスタ3の方へ進行した光が、フォトランジスタ3で遮られることのないようにするために、フォトランジスタ3の配置を工夫したものである。

絶縁基板1上の図6の平面図で見たLED2とフォトランジスタ3の位置は、図1と同じであるが、図7に示すように、フォトランジスタ3を配置すべき位置に凹部7を形成し、この中にフォトランジスタ3を形成する。

**【0023】**

各LEDから出射された光の一部をフォトランジスタ3で検出する必要があるので、凹部7の深さは、フォトランジスタの高さの1から1.5倍程度とすることが好ましい。

たとえば、フォトランジスタ3の高さを100 $\mu$ m程度とすると、凹部7の深さは110 $\mu$ m程度とすることが好ましい。

**【0024】**

なお、フォトランジスタ3と配線パターン4との電氣的接続を確保するために、凹部7のフォトランジスタ3の下部に、導電材料層8を形成しておき、この層8と、配線パターン4b'とはワイヤ5で接続する。

この場合のLEDの発光制御および検出信号による強度調整は、前記した図4、図5に示したものと同様に行えばよい。

また、発光強度の調整方法としては上記実施例に限るものではなく、各発光素

子の強度を独立に測定することができるのであればよい。例えば、各発光素子を時間をずらせて順次発光させ、その合計出力から前の時間の出力を引いて、後で発光させた発光素子の強度を算出するようにしても良い。

#### 【0025】

上記実施例では、3つのLEDからの発光を1つのフォトトランジスタ3で検出するものを説明したが、LEDの発光をしていないときに、外光すなわち、室内照明や太陽光をフォトトランジスタ3で検出するようにしてもよい。

携帯端末1は、様々な場所で使用され、室内のみならず、屋外で使用される場合もある。

したがって、比較的暗い室内で使用される場合もあり、逆に明るい太陽光の下で使用される場合もあるので、外光の強度に対応させて、バックライトとして使用される白色光の強度を調整できることが好ましい。

#### 【0026】

たとえば、暗い室内では白色光の強度を上げ、明るい太陽光の下では白色光の強度を下げるというような使用方法が考えられる。そこで、外気光が図1の素子領域に導入されるように装置を構成し、LEDの発光する直前あるいはLEDの発光を中止しているときに、フォトトランジスタ3を動作させ、制御部11で検出信号を検出するようにすればよい（図8参照）。

#### 【0027】

外光によって検出された検出信号と、予め定められた外光用の基準値とを比較して、所定の計算式に基づいて光強度の調整量を算出する。

そして、この調整量をもとに、LEDの発光制御を行えば、外光の強度に対応させて、白色光の明るさを変更できる。

#### 【0028】

また、外光の検出をする機能を有する場合、折りたたみ式の携帯電話のバックライトにこの発明の発光装置を使用すると、外光の検出の有無により開閉センサーとして使用することもできる。

すなわち、折りたたみ時に、フォトトランジスタ3に光が入らないような構造とすれば、外光の検出なしのときは閉じられた状態であり、外光の検出ありのと

きは開放された状態であることが検出できる。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、3つの発光素子と1つの光検出素子を備え、これらの配置を工夫しているので、色バランスのばらつきを抑え、3つのLEDの発光により合成された発光色の色調を維持することができ、特に白色光の色合いを維持することができ、少ない部品点数で装置を構成しているので装置の小型化、低コスト化が可能である。

また、光検出素子によって検出された検出信号を用いて発光素子に与える電流を調整しているので、発光素子の発光特性にばらつきや劣化が生じて、常に所望の色バランスを持つ発光色を得ることができ、特に、所望の白色光を安定して得ることができる。

さらに、光検出素子により外光の検出を行うので、外気光の光強度に対応して白色光の光強度を調整でき、利用者に見やすく高品質な表示を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

この発明の発光装置の一実施例の構成図である。

##### 【図 2】

図 1 の発光装置の配置に対応する回路図である。

##### 【図 3】

図 1 の断面 A - A' の部分の断面図である。

##### 【図 4】

この発明の発光制御等の概略構成図である。

##### 【図 5】

この発明の電流制御のタイムチャートの一実施例である。

##### 【図 6】

この発明の発光装置のフォトランジスタの他の配置例の構成図である。

##### 【図 7】

図 6 の断面 B - B' の部分の断面図である。

【図 8】

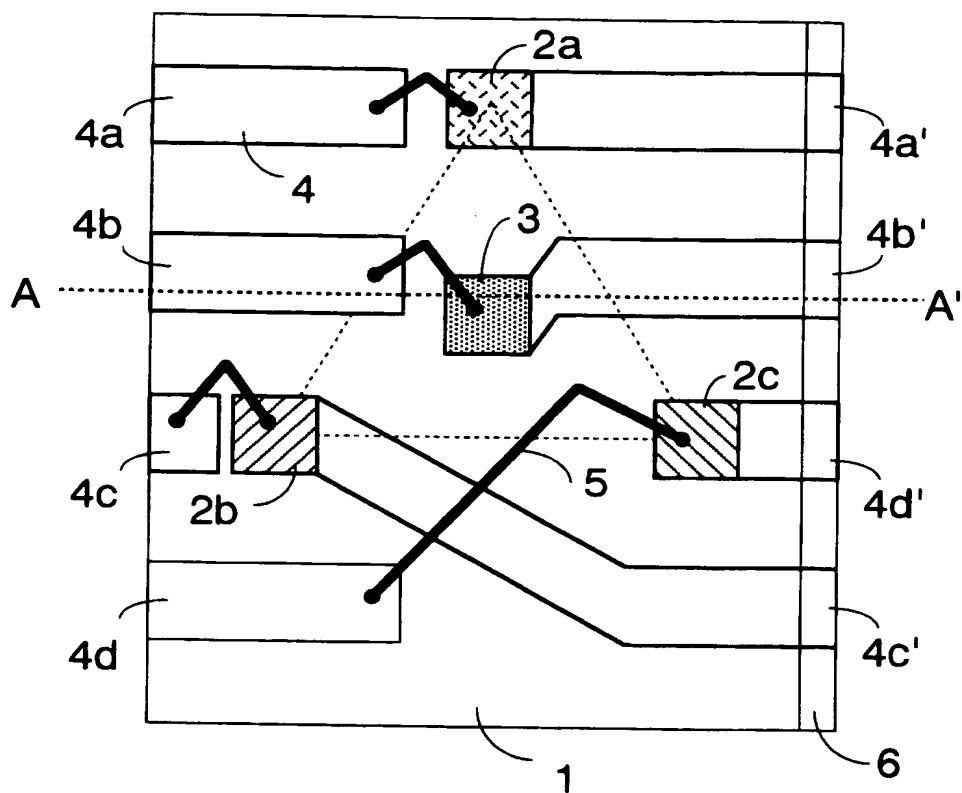
この発明の外気光検出を含む電流制御のタイムチャートの一実施例である。

【符号の説明】

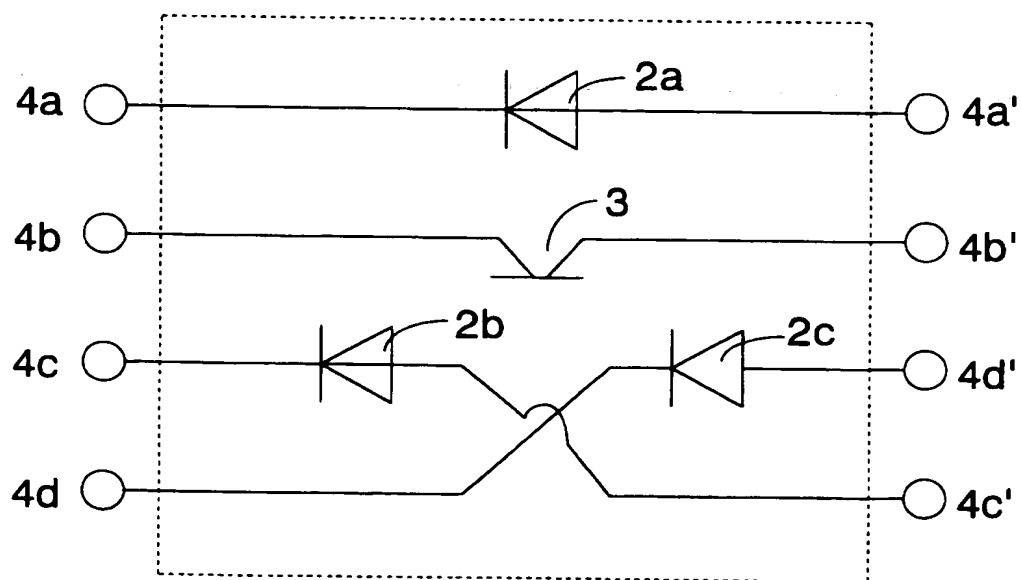
- 1 絶縁基板
- 2 a 赤色 L E D
- 2 b 緑色 L E D
- 2 c 青色 L E D
- 3 フォトトランジスタ
- 4 配線パターン
- 5 ワイヤ
- 6 樹脂保護板
- 7 凹部
- 8 導電材料層
- 1 1 制御部

【書類名】 図面

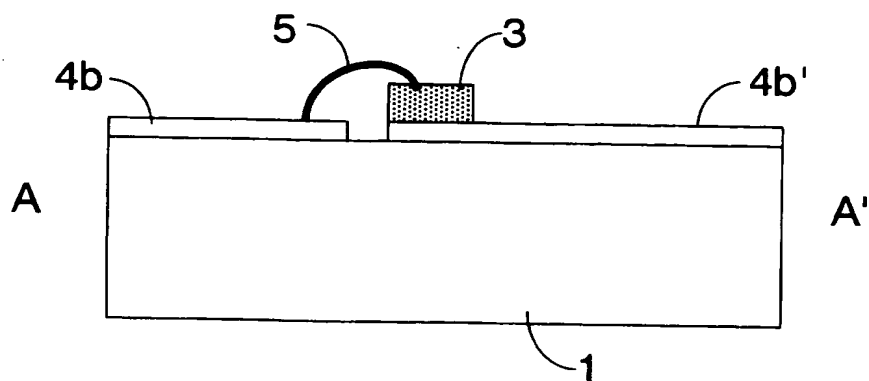
【図 1】



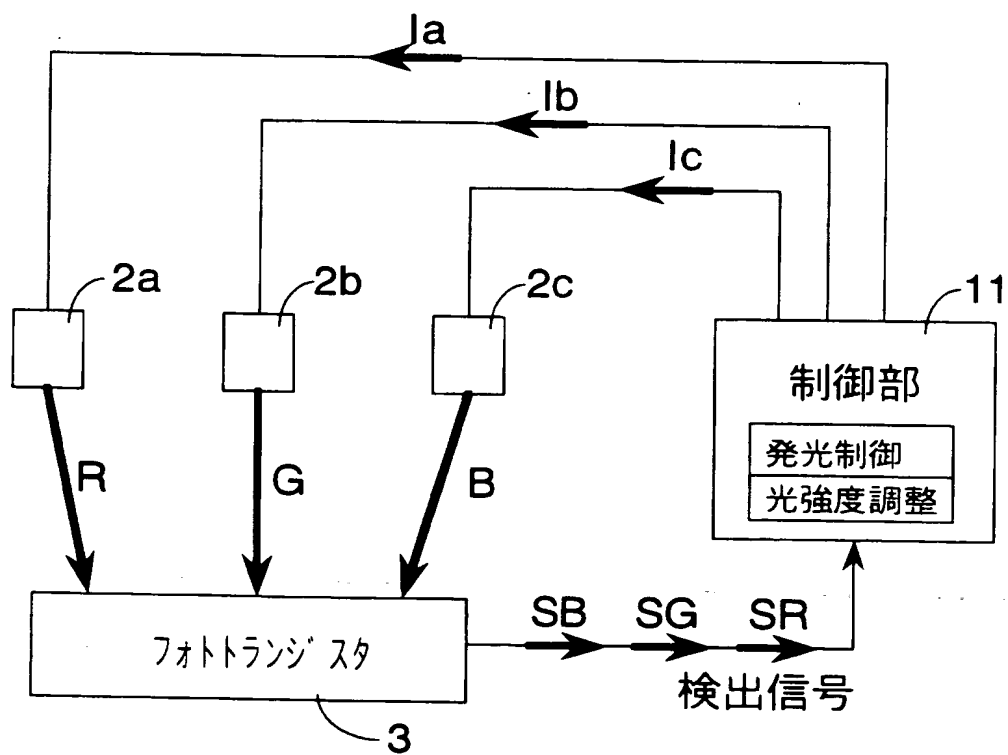
【図 2】



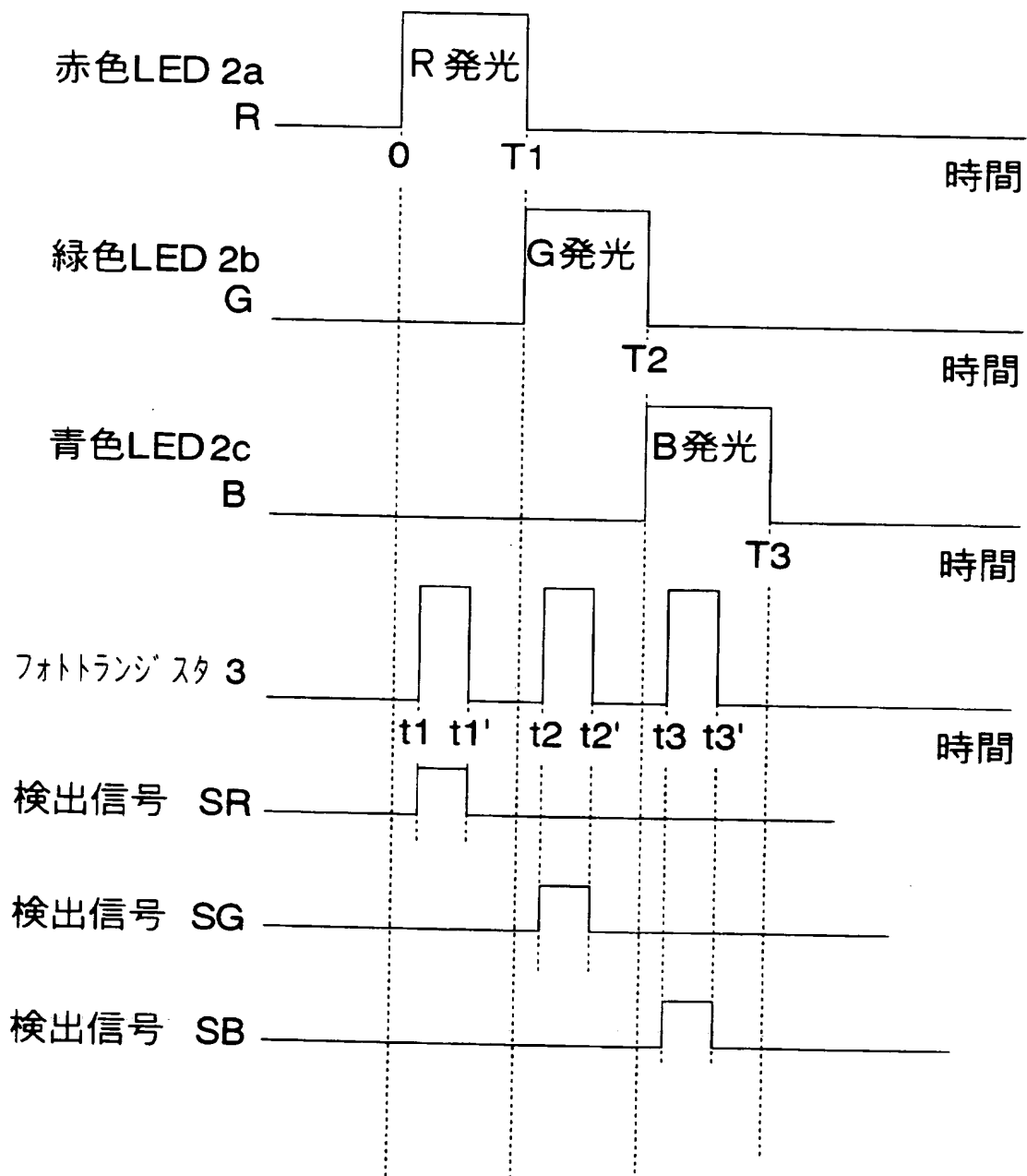
【図 3】



【図 4】

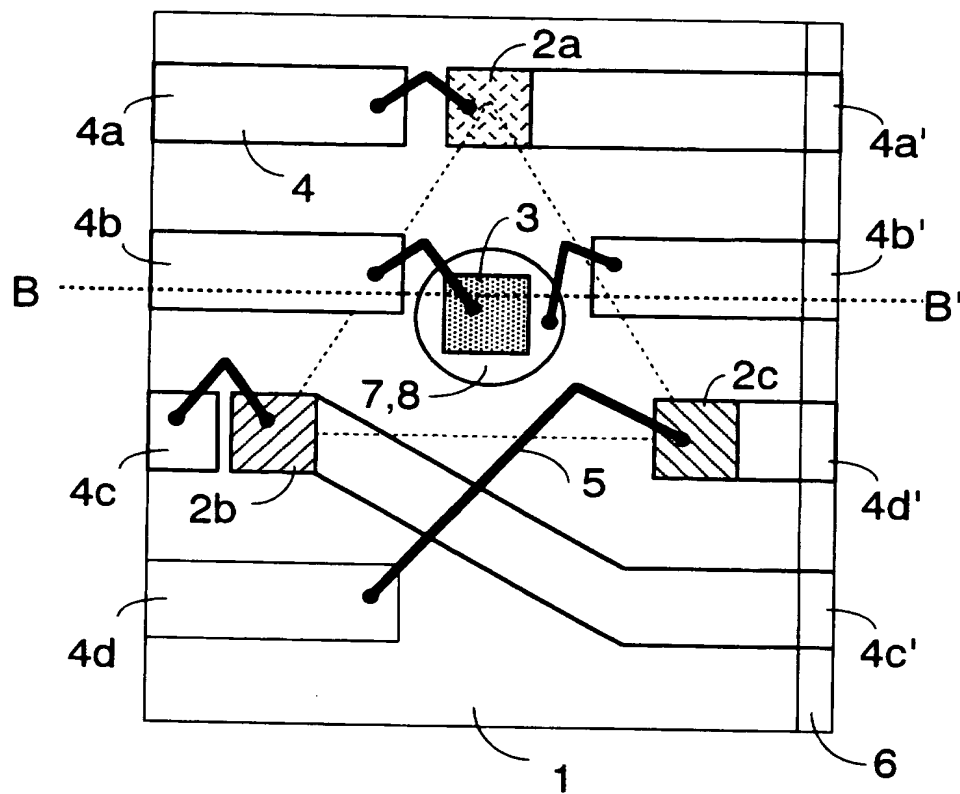


【図 5】

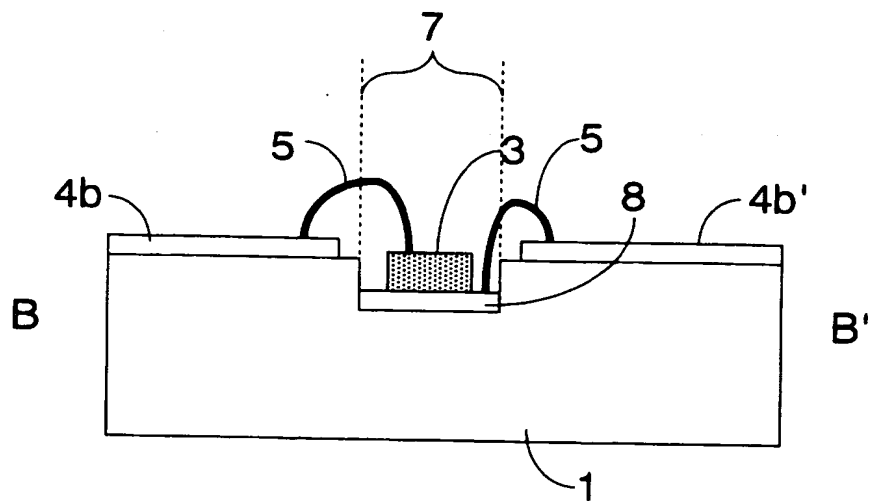




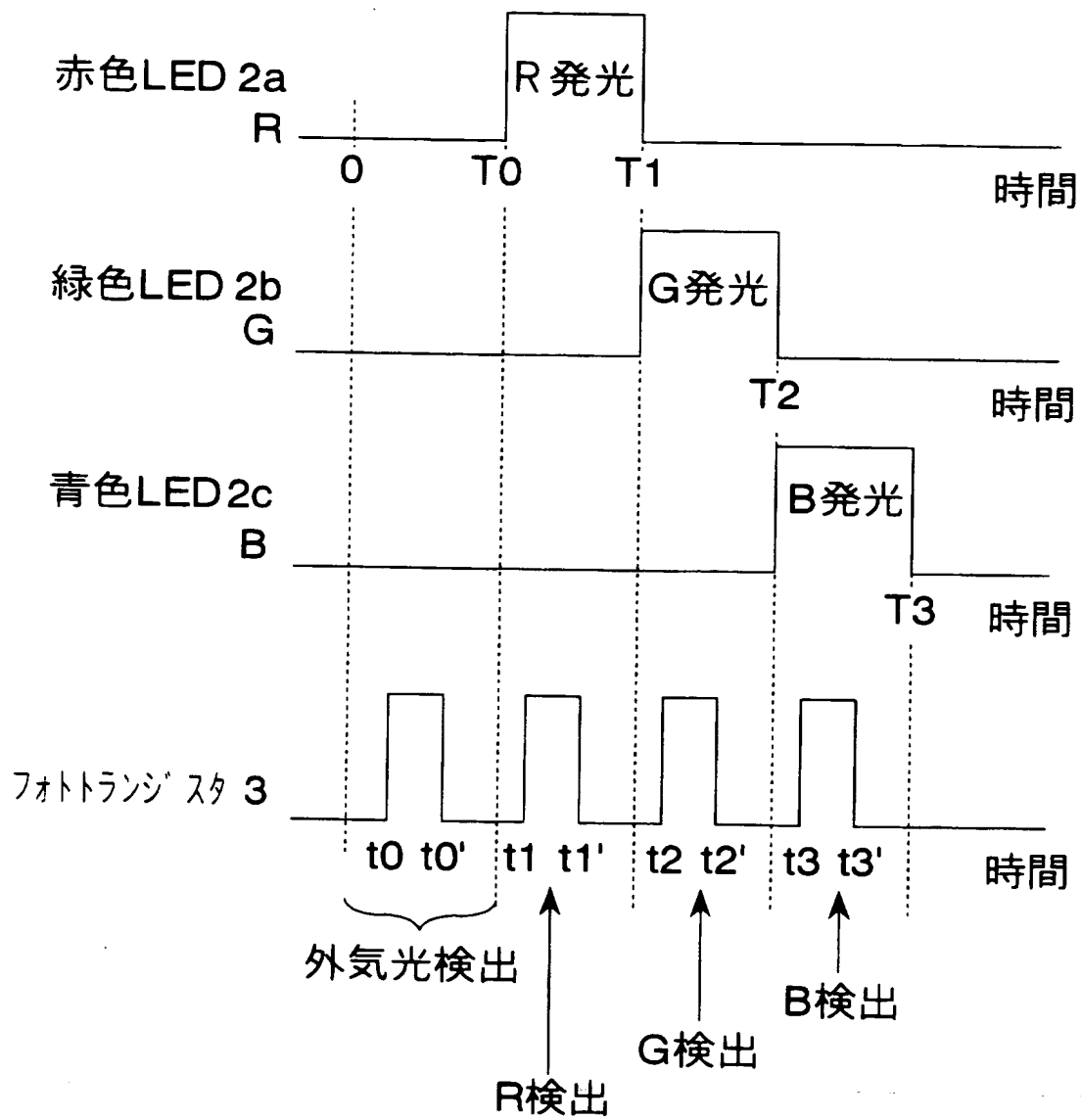
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、発光装置に関し、3つの発光素子と1つのフォトランジスタとを備え、良好な白色光特性を得ることを課題とする。

【解決手段】 第1、第2および第3の色を発光する発光素子を各色ごとに1つずつ備え、各発光素子から発せられた光を検出する光検出素子を1つ備えたことを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2003-004480

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社